

MODULARIO
104-101

Mod. C.E. - 1-4-7



REC'D 10 MAR 2004

WIPO

PCT

Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2



Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:

N.

MI2002 A 002752

Invenzione Industriale

Si dichiara che l'unità copia è conforme ai documenti originali depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

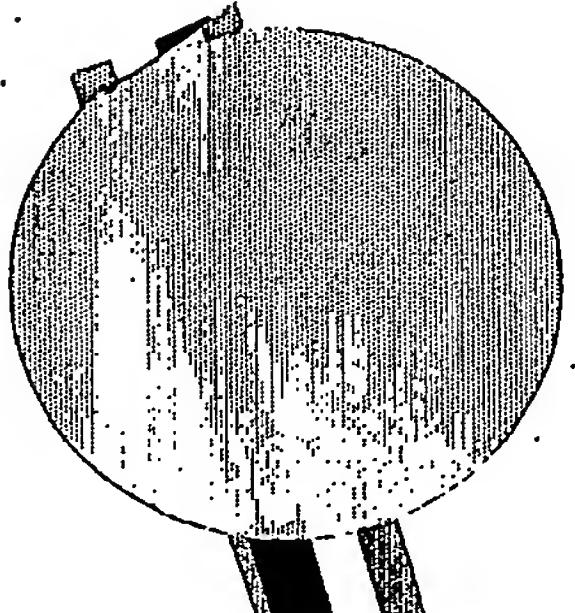
BEST AVAILABLE COPY

Roma, II 18 FEB. 2004

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

IL DIRIGENTE

Sig.ra E. MARINELLI

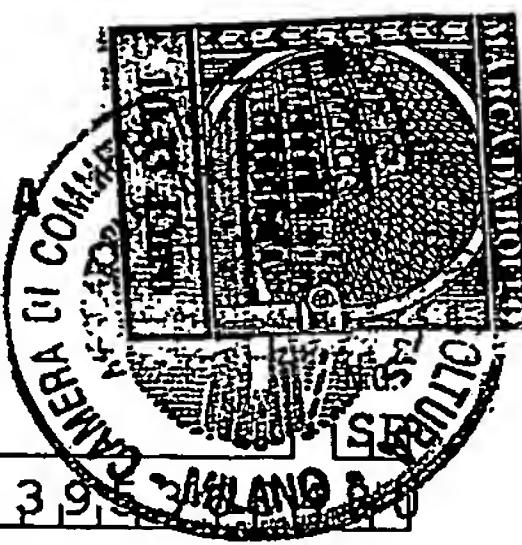


AL MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione NUOVO PIGNONE HOLDING S.P.A.Residenza FIRENZEcodice 11103952) Denominazione Residenza codice 1111111

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome GIULI Maurizio e altricod. fiscale 1111111denominazione studio di appartenenza ING. BARZANO' & ZANARDO MILANO S.p.A.via LBORGONUOVOn. 110città MILANOcap 20121 (prov) MILANOC. DOMICILIO ELETTIVO destinatario via n. 111città cap 11111 (prov)

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/scl) 1111gruppo/sottogruppo 111/111

SISTEMA PER LA STIMA E LA GESTIONE DELLE CONCENTRAZIONI DI GAS INQUINANTI ALLO SCARICO DI UNA TURBINA A GAS

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome MOCHI GIANNI1) MOCHI GIANNISE ISTANZA: DATA 11/11/11Nº PROTOCOLLO 1111111

cognome nome

2) CASSI LAURA3) BONCIANI LUCIANO4) CECCHERINI GIANNI

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione	tipo di priorità	numero di domanda	data di deposito	allegato S/R	SCIOLGIMENTO RISERVE
1)			11/11/11	1	11/11/11
2)			11/11/11	1	11/11/11

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)	11)	12)	13)	14)	15)	16)	17)	18)	19)	20)	21)	22)	23)	24)	25)	26)	27)	28)	29)	30)	31)	32)	33)	34)	35)	36)	37)	38)	39)	40)	41)	42)	43)	44)	45)	46)	47)	48)	49)	50)	51)	52)	53)	54)	55)	56)	57)	58)	59)	60)	61)	62)	63)	64)	65)	66)	67)	68)	69)	70)	71)	72)	73)	74)	75)	76)	77)	78)	79)	80)	81)	82)	83)	84)	85)	86)	87)	88)	89)	90)	91)	92)	93)	94)	95)	96)	97)	98)	99)	100)	101)	102)	103)	104)	105)	106)	107)	108)	109)	110)	111)	112)	113)	114)	115)	116)	117)	118)	119)	120)	121)	122)	123)	124)	125)	126)	127)	128)	129)	130)	131)	132)	133)	134)	135)	136)	137)	138)	139)	140)	141)	142)	143)	144)	145)	146)	147)	148)	149)	150)	151)	152)	153)	154)	155)	156)	157)	158)	159)	160)	161)	162)	163)	164)	165)	166)	167)	168)	169)	170)	171)	172)	173)	174)	175)	176)	177)	178)	179)	180)	181)	182)	183)	184)	185)	186)	187)	188)	189)	190)	191)	192)	193)	194)	195)	196)	197)	198)	199)	200)	201)	202)	203)	204)	205)	206)	207)	208)	209)	210)	211)	212)	213)	214)	215)	216)	217)	218)	219)	220)	221)	222)	223)	224)	225)	226)	227)	228)	229)	230)	231)	232)	233)	234)	235)	236)	237)	238)	239)	240)	241)	242)	243)	244)	245)	246)	247)	248)	249)	250)	251)	252)	253)	254)	255)	256)	257)	258)	259)	260)	261)	262)	263)	264)	265)	266)	267)	268)	269)	270)	271)	272)	273)	274)	275)	276)	277)	278)	279)	280)	281)	282)	283)	284)	285)	286)	287)	288)	289)	290)	291)	292)	293)	294)	295)	296)	297)	298)	299)	300)	301)	302)	303)	304)	305)	306)	307)	308)	309)	310)	311)	312)	313)	314)	315)	316)	317)	318)	319)	320)	321)	322)	323)	324)	325)	326)	327)	328)	329)	330)	331)	332)	333)	334)	335)	336)	337)	338)	339)	340)	341)	342)	343)	344)	345)	346)	347)	348)	349)	350)	351)	352)	353)	354)	355)	356)	357)	358)	359)	360)	361)	362)	363)	364)	365)	366)	367)	368)	369)	370)	371)	372)	373)	374)	375)	376)	377)	378)	379)	380)	381)	382)	383)	384)	385)	386)	387)	388)	389)	390)	391)	392)	393)	394)	395)	396)	397)	398)	399)	400)	401)	402)	403)	404)	405)	406)	407)	408)	409)	410)	411)	412)	413)	414)	415)	416)	417)	418)	419)	420)	421)	422)	423)	424)	425)	426)	427)	428)	429)	430)	431)	432)	433)	434)	435)	436)	437)	438)	439)	440)	441)	442)	443)	444)	445)	446)	447)	448)	449)	450)	451)	452)	453)	454)	455)	456)	457)	458)	459)	460)	461)	462)	463)	464)	465)	466)	467)	468)	469)	470)	471)	472)	473)	474)	475)	476)	477)	478)	479)	480)	481)	482)	483)	484)	485)	486)	487)	488)	489)	490)	491)	492)	493)	494)	495)	496)	497)	498)	499)	500)	501)	502)	503)	504)	505)	506)	507)	508)	509)	510)	511)	512)	513)	514)	515)	516)	517)	518)	519)	520)	521)	522)	523)	524)	525)	526)	527)	528)	529)	530)	531)	532)	533)	534)	535)	536)	537)	538)	539)	540)	541)	542)	543)	544)	545)	546)	547)	548)	549)	550)	551)	552)	553)	554)	555)	556)	557)	558)	559)	560)	561)	562)	563)	564)	565)	566)	567)	568)	569)	570)	571)	572)	573)	574)	575)	576)	577)	578)	579)	580)	581)	582)	583)	584)	585)	586)	587)	588)	589)	590)	591)	592)	593)	594)	595)	596)	597)	598)	599)	600)	601)	602)	603)	604)	605)	606)	607)	608)	609)	610)	611)	612)	613)	614)	615)	616)	617)	618)	619)	620)	621)	622)	623)	624)	625)	626)	627)	628)	629)	630)	631)	632)	633)	634)	635)	636)	637)	638)	639)	640)	641)	642)	643)	644)	645)	646)	647)	648)	649)	650)	651)	652)	653)	654)	655)	656)	657)	658)	659)	660)	661)	662)	663)	664)	665)	666)	667)	668)	669)	670)	671)	672)	673)	674)	675)	676)	677)	678)	679)	680)	681)	682)	683)	684)	685)	686)	687)	688)	689)	690)	691)	692)	693)	694)	695)	696)	697)	698)	699)	700)	701)	702)	703)	704)	705)	706)	707)	708)	709)	710)	711)</
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--------

A. RICHIEDENTE (I)

105 Denominazione ROSI LEONARDO

Residenza

Denominazione

Residenza

Denominazione

Residenza

Denominazione

Residenza

Denominazione

Residenza

Denominazione

Residenza

codice

codice

codice

codice

codice

codice

codice

codice

codice

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

F. PRIORITÀ

nazionale o organizzazione	tipo di priorità	numero di domanda	data di deposito	allegato S/R
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

SCIOLGIMENTO RISERVE	
Data	Nº Protocollo
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I)

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA MMF MI2002A 002752

REG. A

NUMERO BREVETTO

DATA DI DEPOSITO

23.12.2002

DATA DI RILASCIO

23.12.2002

D. TITOLO

Sistema per la stima e la gestione delle concentrazioni di gas inquinanti allo scarico di una turbina a gas.

E. RIASSUNTO

Sistema per la stima e la gestione delle concentrazioni di gas inquinanti allo scarico di una turbina a gas comprendente una unità di acquisizione di dati (3) relativi allo stato di funzionamento della turbina, detti dati essendo rilevati da un quadro di controllo (2) della turbina. Il sistema comprende, inoltre, una unità di elaborazione locale (4) che effettua le elaborazioni di detti dati, in associazione con detta unità di acquisizione, e li rende disponibili per la consultazione degli stessi.

M. DISEGNO

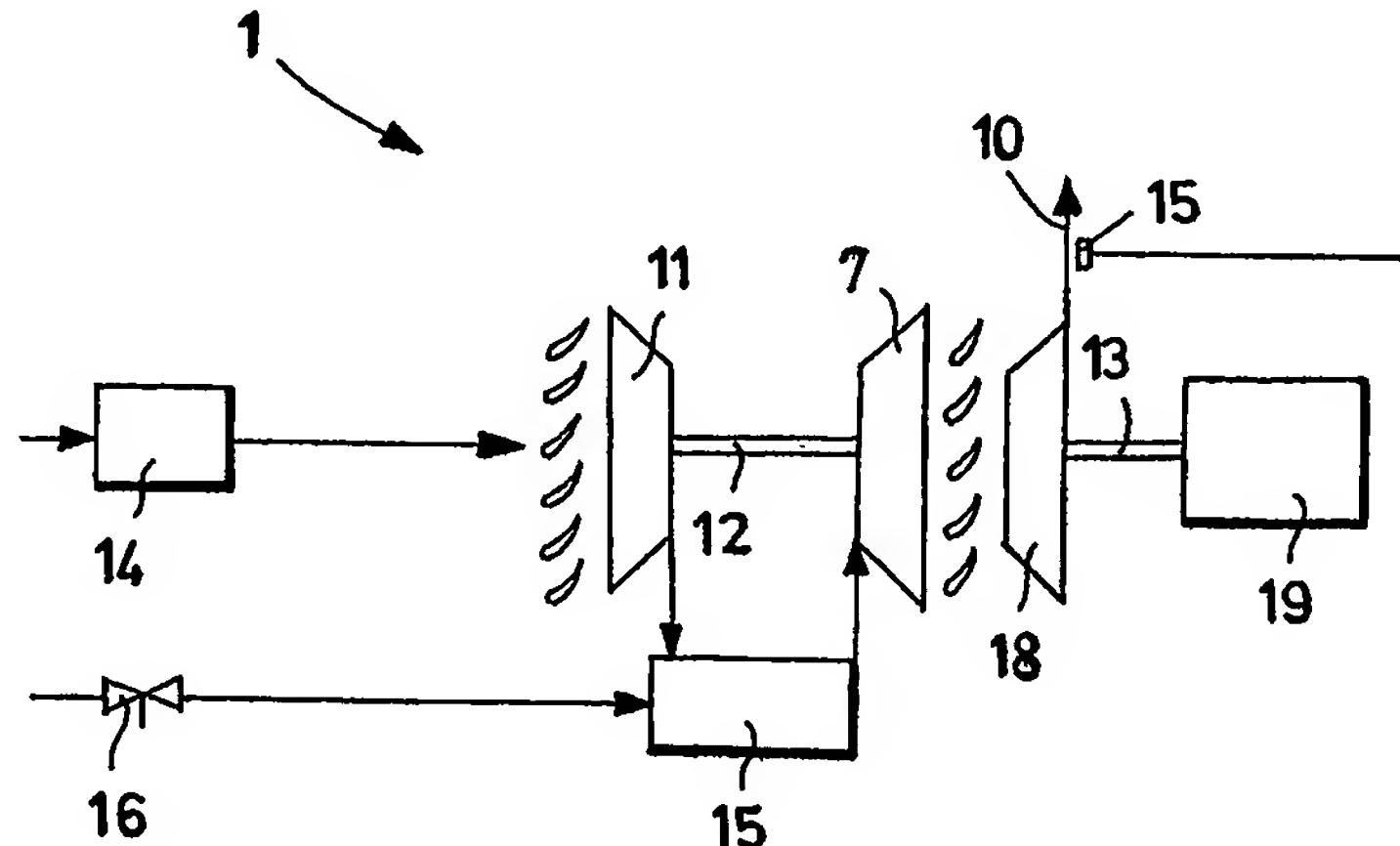


Fig.1

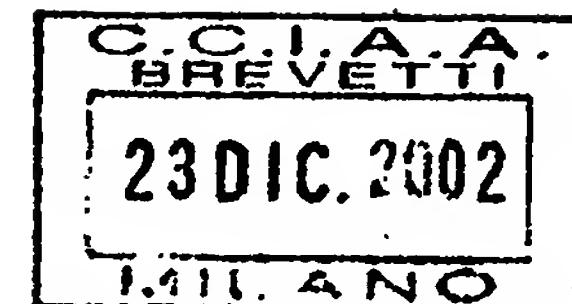
MI 2002A 002752

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale

a nome: Nuovo Pignone Holding S.p.A.

di nazionalità: italiana

con sede in: Firenze



La presente invenzione riguarda un metodo ed un sistema per la stima e la gestione delle concentrazioni di gas inquinanti allo scarico di una turbina a gas.

In particolare, la presente invenzione si riferisce ad un metodo e ad un sistema per monitorare le emissioni allo scarico di una turbina a gas senza utilizzare analizzatori in continuo di tali emissioni.

Com'è noto, le turbine a gas sono macchine costituite da un compressore e da una turbina ad uno o più stadi, dove tali componenti sono tra loro collegati da un albero rotante e dove tra il compressore e la turbina è prevista una camera di combustione.

Al compressore viene alimentata aria dall'ambiente esterno per portarla in pressione.

Tramite opportuni condotti l'aria in pressione giunge in camera di combustione dove

tramite uno o più iniettori, alimentati da una rete in pressione, viene introdotto il combustibile

necessario a produrre la combustione, la quale è finalizzata a provocare un aumento di temperatura e di entalpia del gas.

Il gas ad alta temperatura ed alta pressione raggiunge, attraverso opportuni condotti, i diversi stadi della turbina, la quale trasforma l'entalpia del gas in energia meccanica disponibile ad un utilizzatore.

I sistemi di monitoraggio di tipo noto controllano le emissioni del gas combusto nella turbina tramite analizzatori in linea.

La Richiedente ha osservato che tali analizzatori delle emissioni di gas necessitano di frequenti interventi di taratura, ad esempio da effettuarsi per mezzo di bombole campione. In generale, in ogni caso è necessario effettuare un controllo periodico della aderenza dei risultati dell'analizzatore con le emissioni effettivamente misurate al fine di mantenere il modello aderente ai più recenti stati della macchina (degrado di lungo termine).

La Richiedente ha realizzato un sistema per la stima e la gestione delle concentrazioni di gas inquinanti allo scarico di una turbina a gas, nel quale tramite un analisi di un quadro di controllo della turbina ed un calcolo delle grandezze rilevate dal quadro si

possono dedurre le emissioni della turbina (ad es. Ossigeno, ossidi di azoto, monossido di carbonio). Quindi, il sistema realizzato non necessita di un analizzatore in linea delle emissioni le quali vengono predette tramite l'analisi delle tradizionali grandezze rilevabili da un quadro di funzionamento della macchina.

Un aspetto della presente invenzione riguarda un metodo per la stima e la gestione delle concentrazioni di gas inquinanti allo scarico di una turbina a gas comprendente le seguenti fasi:

- ricevere una pluralità di segnali corrispondenti a dati relativi allo stato di funzionamento della turbina,
- elaborare tali dati,
- valutare le emissioni nell'atmosfera di detta turbina sulla base di detti dati elaborati.

Un ulteriore aspetto della presente invenzione riguarda un sistema per la stima e la gestione delle concentrazioni di gas inquinanti allo scarico di una turbina a gas caratterizzato dal fatto di comprendere:

- una unità di acquisizione di dati relativi allo stato di funzionamento della turbina, detti dati

essendo rilevati da un quadro di controllo della turbina,

- una unità di elaborazione locale che effettua le elaborazioni di detti dati, in associazione con detta unità di acquisizione, e li rende disponibili per la consultazione degli stessi al fine di valutare le emissioni nell'atmosfera di detta turbina sulla base di detti dati elaborati.

Le caratteristiche ed i vantaggi del metodo e del sistema secondo la presente invenzione saranno meglio chiari ed evidenti dalla descrizione seguente, esemplificativa e non limitativa, di una forma di realizzazione con riferimento alle figure indicate in cui:

- la figura 1 rappresenta una vista schematica di una turbina a gas alla quale è applicabile il sistema di monitoraggio secondo la presente invenzione;
- la figura 2 è uno schema a blocchi del sistema per la stima e la gestione delle concentrazioni di gas inquinanti allo scarico di una turbina a gas, secondo la presente invenzione;
- le figure 3a-c sono grafici che rappresentano le emissioni della turbina predette con il sistema della presente invenzione e le emissioni rilevate



per messo di un analizzatore in linea delle emissioni stesse.

Con riferimento alle citate figure una turbina a gas 1 a doppio albero comprende un compressore 11, rotante attraverso un primo albero 12 il quale comprime l'aria aspirata tramite un filtro 14 e la invia ad una camera di combustione 15, nella quale il combustibile viene inserito tramite la valvola regolante 16. I gas di combustione si espandono in direzione di una turbina 7 calettata su detto primo albero 12, in modo da alimentare di movimento rotatorio detto compressore. Successivamente i gas di combustione si espandono in una turbina di potenza 18 e si scaricano nell'atmosfera attraverso lo scarico 10. Viene inoltre evidenziato un sensore per la misurazione della temperatura 15 delle emissioni.

Il funzionamento della turbina è controllato da un quadro di comando 2 al quale pervengono le grandezze misurate sulla turbina, ad esempio le velocità di rotazione degli alberi, la temperatura delle emissioni, la temperatura dell'ambiente nel quale opera la turbina ecc.

Secondo la presente invenzione effettuando un monitoraggio, una stima ed un calcolo predittivo a partire da tali grandezze misurate è possibile

valutare le emissioni della turbina allo scarico 10 (Ossigeno, ossidi di azoto, monossido di carbonio).

Il sistema per la stima e la gestione delle concentrazioni di gas inquinanti allo scarico di una turbina a gas secondo la presente invenzione comprende una unità di acquisizione dati 3 dal quadro di controllo 2 comprendente una base dati per il salvataggio degli stessi, una unità di elaborazione locale 4 che effettua le elaborazioni di detti dati in associazione con detta unità di acquisizione e li rende disponibili per la consultazione degli stessi, ad esempio tramite una opportuna visualizzazione.

Inoltre, il sistema può comprendere anche una unità remota di elaborazione 5 connessa tramite una tradizionale linea di comunicazione, ad esempio una linea LAN o una connessione a Internet, dalla quale possono essere consultati i dati elaborati, senza la necessità di trovarsi in un luogo attiguo alla turbina a gas. Ad esempio tale unità remota può consultare i dati via rete tramite un comune programma di consultazione Internet (browser Internet).

Detta unità di acquisizione comprende al suo interno un motore di calcolo, il quale effettua le elaborazioni su dette grandezze rilevate e le

memorizza in una base dati storica che tiene conto di tutte le elaborazioni effettuate.

Il sistema opera nel modo seguente.

Le grandezze rilevate dal quadro di controllo possono essere ad esempio la temperatura allo scarico del compressore, la temperatura allo scarico della turbina di potenza, la pressione di mandata al compressore, la temperatura ambiente, l'umidità relativa dell'ambiente, il peso molecolare del gas combustibile, la comprimibilità del gas combustibile, la portata in massa del combustibile, la portata dell'aria di combustione, la velocità di rotazione della turbina, ecc..

Tali dati relativi allo stato di funzionamento della turbina, rilevati dal quadro di controllo, possono essere elaborati da tale motore di calcolo, in aggiunta ad alcuni parametri e costanti utilizzate per effettuare un raffinamento delle misure, interfacciando i parametri stessi con i dati rilevati.

Detto motore di calcolo può vantaggiosamente effettuare ulteriormente un calcolo statistico dei dati memorizzati nella base dati storica del funzionamento della turbina, ad esempio calcolando delle medie o calcolando scarti quadratici medi.

La Richiedente ha effettuato delle prove, analizzando i sopracitati dati, nelle quali viene evidenziato come i valori calcolati delle emissioni siano sostanzialmente simili ai valori rilevati tramite un analizzatore in linea.

In particolare, nei grafici delle figure 3a-c si evidenziano rispettivamente le emissioni di ossidi di azoto (figura 3a), ossigeno (figura 3b) e monossido di carbonio (figura 3c).



RIVENDICAZIONI

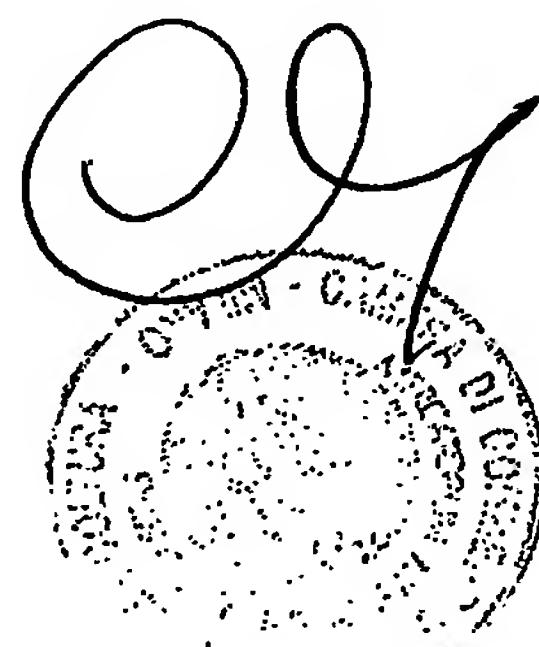
1. Metodo per la stima e la gestione delle concentrazioni di gas inquinanti allo scarico di una turbina a gas comprendente le seguenti fasi:
 - ricevere una pluralità di segnali corrispondenti a dati relativi allo stato di funzionamento della turbina,
 - elaborare tali dati,
 - valutare le emissioni nell'atmosfera di detta turbina sulla base di detti dati elaborati.
2. Metodo secondo la rivendicazione 1, comprendente ulteriormente la fase di memorizzare i dati elaborati al fine di creare un archivio storico delle emissioni della turbina.
3. Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui detta fase di elaborare tali dati comprende la fase di interfacciare tali dati con parametri di raffinamento.
4. Sistema per la stima e la gestione delle concentrazioni di gas inquinanti allo scarico di una turbina a gas caratterizzato dal fatto comprendere:
 - una unità di acquisizione di dati (3) relativi allo stato di funzionamento della turbina, detti

- dati essendo rilevati da un quadro di controllo (2) della turbina,
- una unità di elaborazione locale (4) che effettua le elaborazioni di detti dati, in associazione con detta unità di acquisizione, e li rende disponibili per la consultazione degli stessi al fine di valutare le emissioni nell'atmosfera di detta turbina sulla base di detti dati elaborati.
5. Sistema secondo la rivendicazione 4, in cui detta unità di elaborazione locale comprende una base dati per la memorizzazione dei dati elaborati.
6. Sistema secondo la rivendicazione 4, comprendente ulteriormente una unità remota di elaborazione (5) collegata a detta unità di elaborazione locale tramite una linea di telecomunicazione.
7. Sistema secondo la rivendicazione 6, in cui detta linea di telecomunicazione è una linea Internet.
8. Sistema secondo la rivendicazione 7, in cui detta unità remota consulta tali dati tramite un programma di consultazione Internet.
9. Sistema secondo la rivendicazione 4, in cui detta unità di elaborazione locale comprende un

motore di calcolo che effettua le elaborazioni di tali dati.

10. Sistema secondo la rivendicazione 9, in cui detto motore di calcolo effettua un calcolo statistico dei dati memorizzati nella base dati storica del funzionamento della turbina.

I MANDATARII
(firma) *R. Z. T. Ghirri*
(per sé e per gli altri)



/ SDG

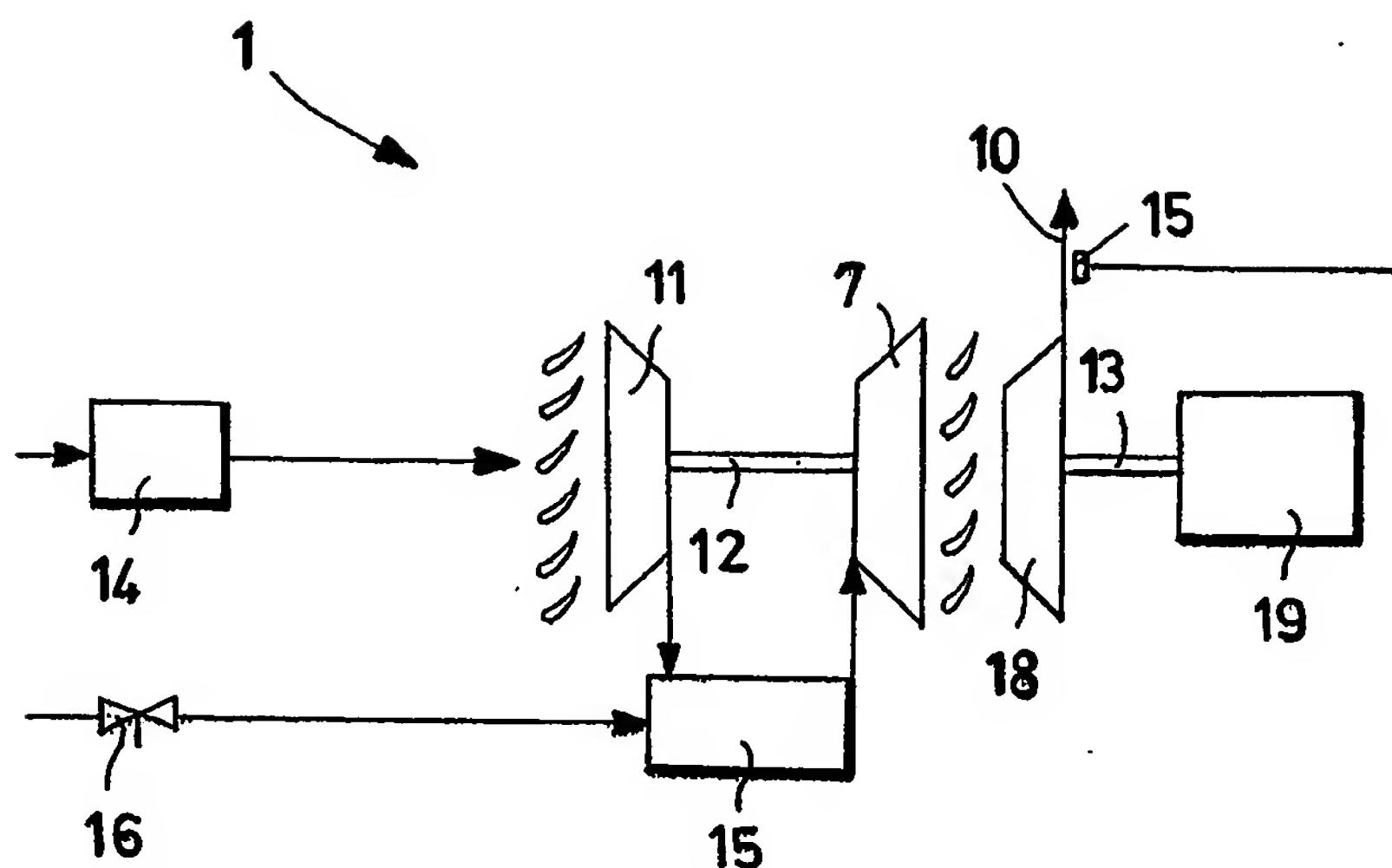


Fig. 1

MI 2002A 0 0 2 7 5 2

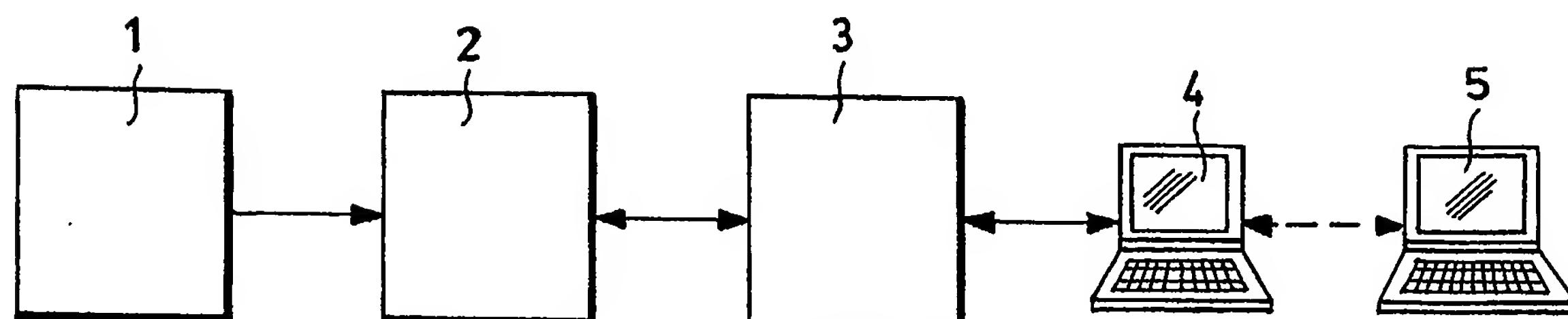
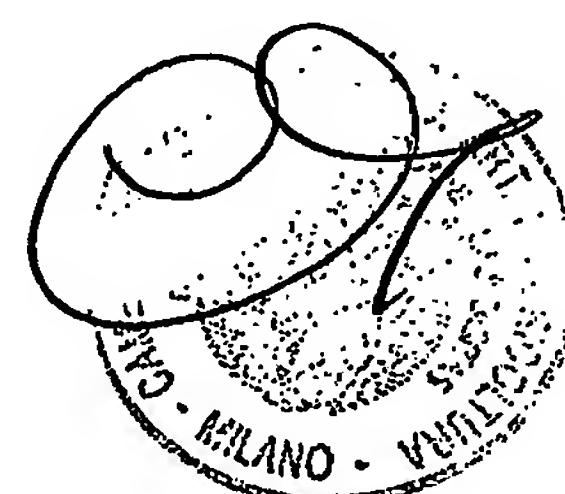


Fig. 2



I MANDATORI
(firma)

M. E. G. blin
(per sé e per gli altri)

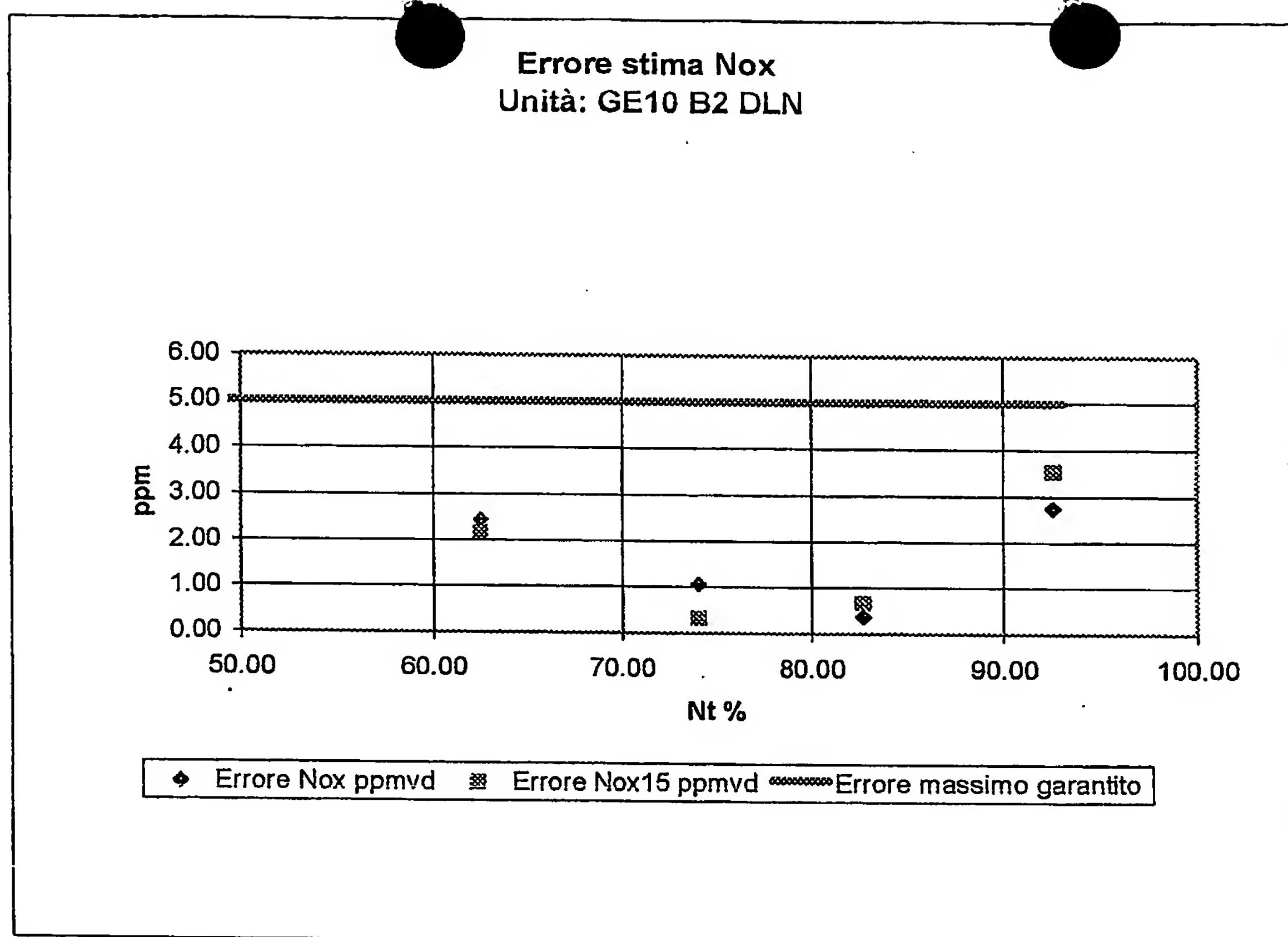


Fig. 3a

MI 2002 A 0 0 2 7 5 2

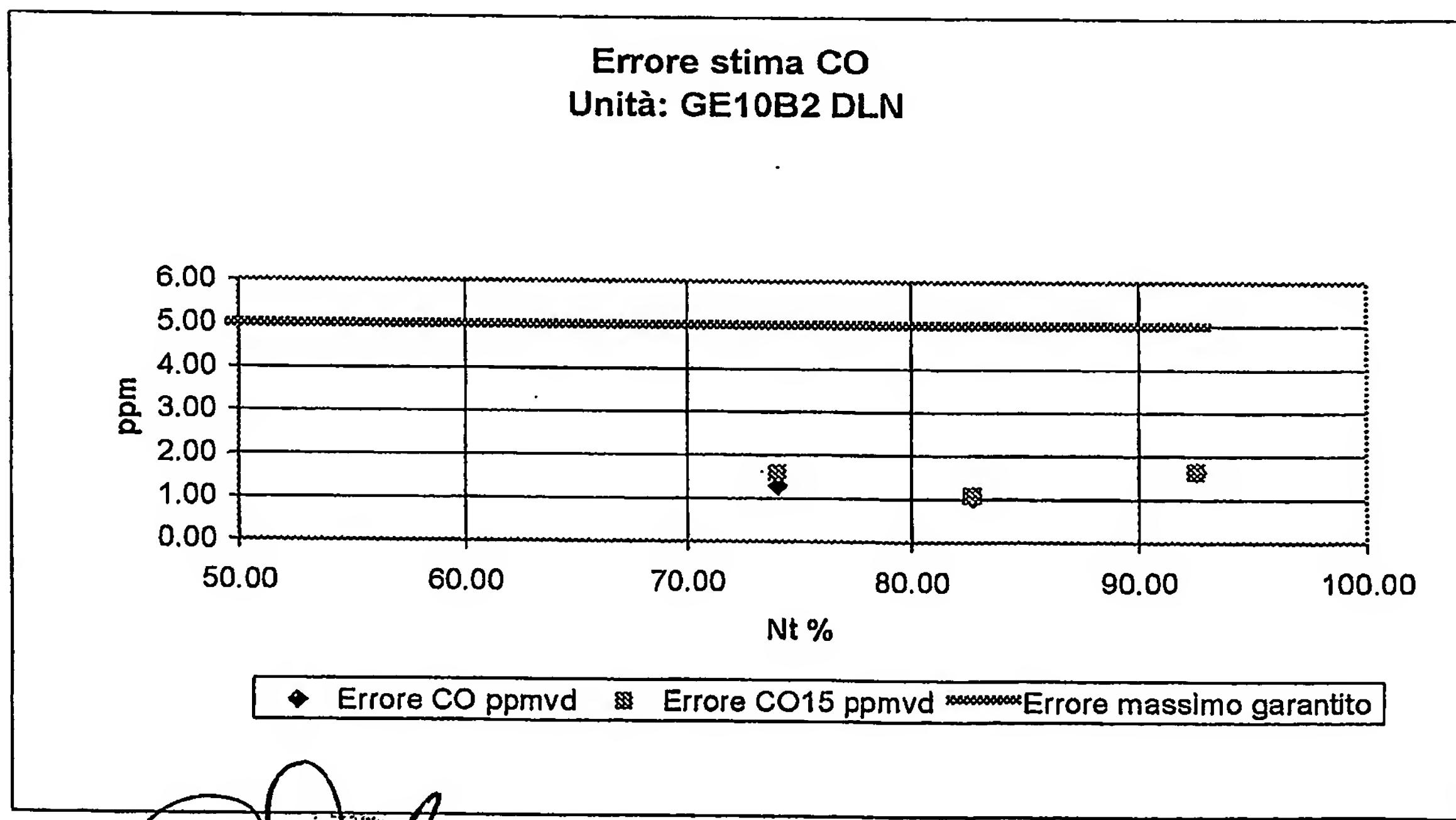
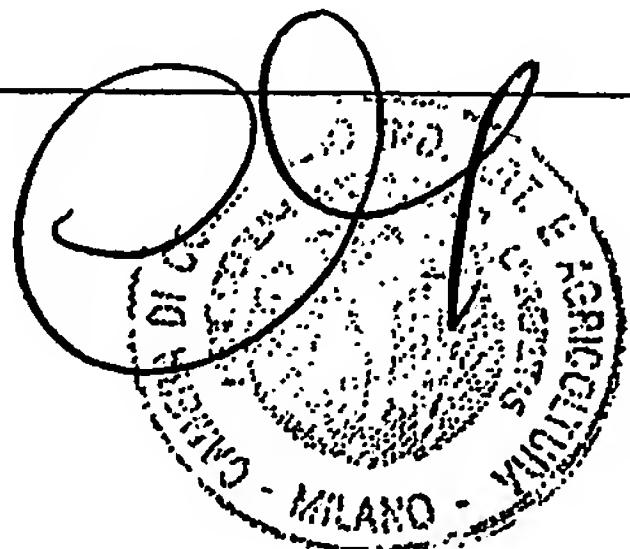


Fig. 3b



I MANDATARI
(firma)

A. Z. T. T. B. L.
(per sé e per gli altri)

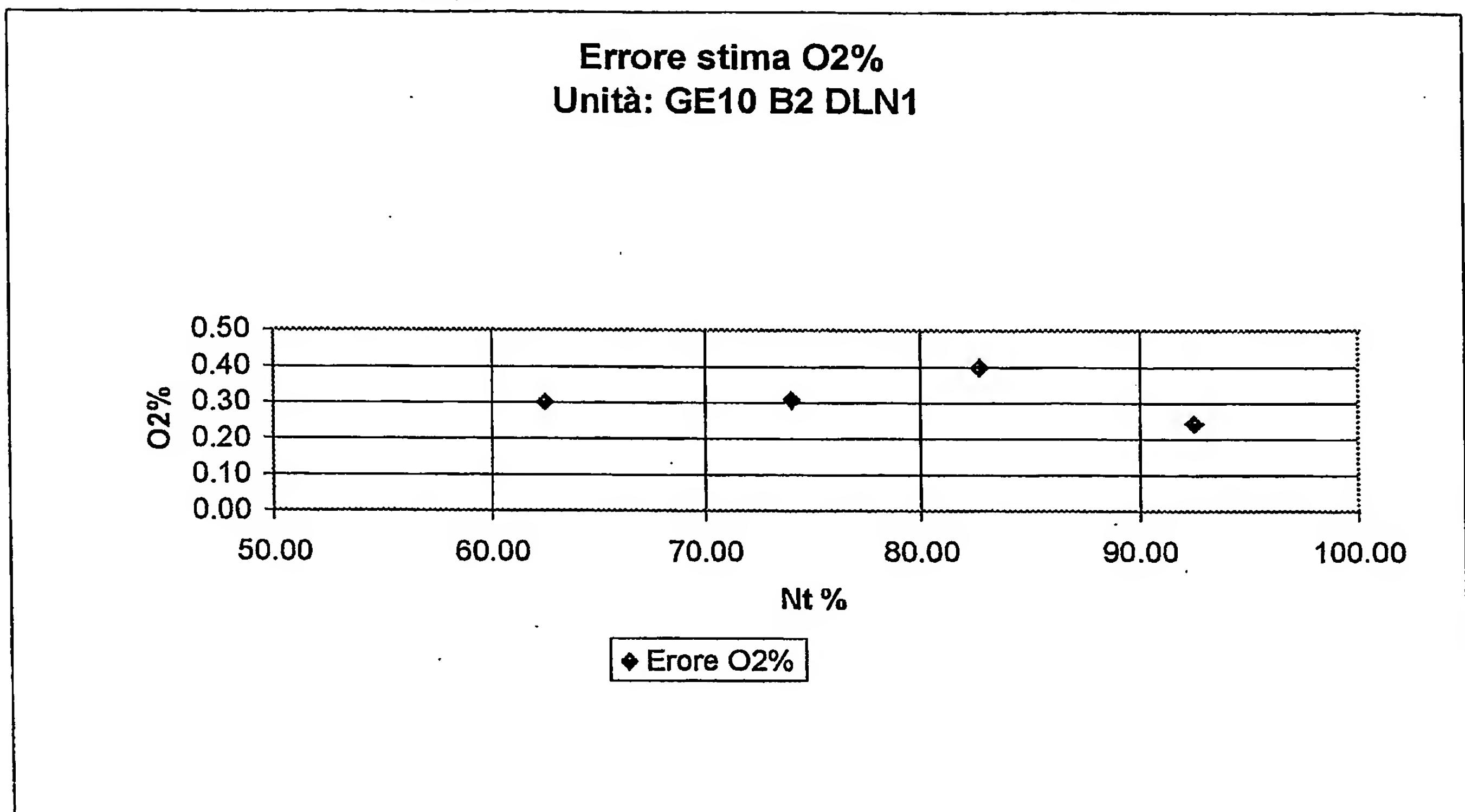
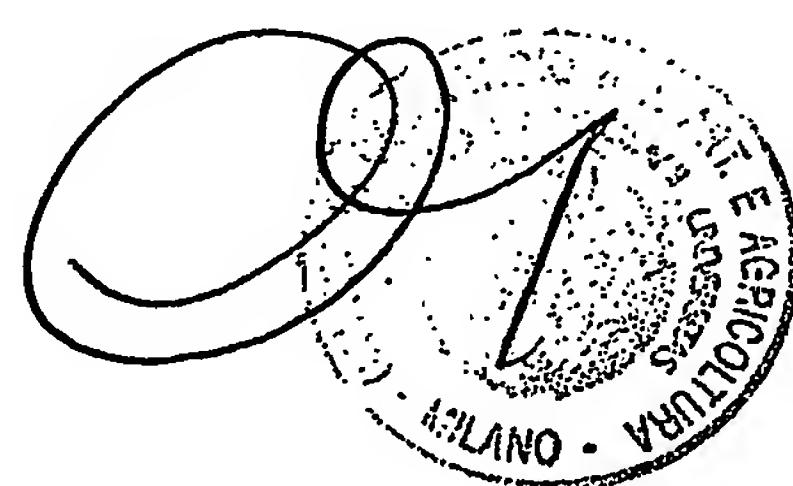


Fig. 3c

MI 2002A 002752



I MANDATARI

(firma)

R. S. - J. M. L.
(per sé e per gli altri)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:



BLACK BORDERS

- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.